



Centro Universitário de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde

ECOLOGIA DO *TITYUS SERRULATUS* E AÇÃO DE SUA PEÇONHA
NO CORPO HUMANO

Leonardo Carneiro de Moraes Sá

Brasília – 2002

Centro Universitário de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Licenciatura em Ciências Biológicas

ECOLOGIA DO *TITYUS SERRULATUS* E AÇÃO DE SUA PEÇONHA
NO CORPO HUMANO

Leonardo Carneiro de Moraes Sá

Monografia apresentada à Faculdade de
Ciências da Saúde do Centro Universitário
de Brasília como parte dos requisitos para a
obtenção do grau de Licenciado em
Ciências Biológicas

Orientador: Prof^ª. Dra. Elizabeth Maria Mamede da Costa

Brasília – 2002

DEDICATÓRIA

A meus pais a quem devo tudo o que conquistei durante essa caminhada da vida
Aos meu irmão Anderson e a minha irmã Fernanda que sempre me ajudaram,
A Graziela minha companheira pelo apoio e admiração,
E a Deus que me deu o Dom da vida e muita saúde para lutar e chegar ao fim desta batalha.

AGRADECIMENTOS

Aos professores que me proporcionaram obter o conhecimento que hoje detenho.

A Professora Simone Rios onde quer que esteja pelo apoio, pelo tempo gasto em função de minha obra e pelo incentivo.

A Professora Elizabeth Maria Mamede da Costa pelas horas que esteve ao meu lado incentivando e orientando.

A todos os amigos e colegas que compartilharam comigo as ansiedades e felicidades dessa caminhada.

RESUMO

O *Tityus Serrulatus* é um escorpião pertencente a família *Buthidae*, que por possuir uma peçonha de alta toxicidade se apresenta como uma das mais perigosas do mundo. É um animal tipicamente urbano, buscando abrigo dentro de residências, tubulações entre outros. Os escorpiões da espécie *Serrulatus* apresentam grande importância médico-sanitário já que são os responsáveis pelos casos mais graves de acidentes escorpiônicos no país. Foi introduzido no Distrito Federal logo no início da construção de Brasília, vindo em materiais de construção. Possui uma peçonha altamente nociva aos seres humanos. Essa peçonha pode ser tratada com soro anti-escorpiônico ou com lidocaína a 2%. Por ser uma espécie partenogênica se encontra em expansão principalmente na região centro-oeste.

SUMÁRIO

I – Introdução	7
1.1. Escorpionismo no Brasil	8
1.2. Histórico sobre escorpiões no Distrito Federal	9
1.3. Ocorrência de <i>Tityus Serrulatus</i> no DF	10
II – Morfologia	11
III – Ecologia	12
IV – Veneno em Escorpiões	13
4.1. Efeitos Gerais no Corpo Humano	14
4.2. Tratamento	16
V – Conclusão	17
VI – Bibliografia	18

I – INTRODUÇÃO

Os escorpiões são artrópodes, pertencentes ao subfilo Chelicerata da classe Arachnida. São tidos como os artrópodes terrestres mais antigos, seu registro fóssil data do período Siluriano (a aproximadamente 425 milhões de anos). Os fósseis do Siluriano e Devoniano são de espécies caracteristicamente aquáticas que possuíam brânquias como órgãos respiratórios. Os escorpiões terrestres apareceram somente no Carbonífero. Exclusivamente carnívoros alimentava-se de crustáceos e moluscos, atualmente se alimenta baratas, grilos e pequenos insetos. (Barnes, 1991).

A Ordem Scorpiones possui aproximadamente 2000 espécies descritas no mundo, principalmente nas regiões tropicais e sub-tropicais, ou seja na regiões mais quentes do mundo. Apresentam hábito crepuscular a noturno, permanecendo escondidos debaixo de troncos e pedras durante o dia protegendo-se da luminosidade, já que são sensíveis a esta.

O *Tityus Serrulatus* pertence a família *Buthidae*, subfamília *Tityus*. Esta família apresenta um grau de toxicidade alto em relação as outras famílias existentes no mundo. No Brasil, o gênero *Tityus* apresenta 8 espécies (Tabela 1), sendo observado que dentre esses escorpiões os apresentam maior importância médico-sanitária são respectivamente o *Tityus Serrulatus* e o *Tityus Bahiensis*. O *Tityus Serrulatus* é o responsável pelo maior número de casos graves envolvendo acidentes escorpiônicos no país. Estudos feitos pelo Instituto Butantan sobre esses animais atestam que ainda existem escorpiões perigosos em grandes quantidades no Brasil, o que nos leva a uma preocupação médico-sanitária. Apesar de não apresentar altos índices de acidentes, sua gravidade se dá em relação a quantidade de veneno injetado na vítima, que dependendo da espécie pode levá-lo a morte. São notificados anualmente cerca de 8000 casos de acidentes onde a grande parte desses não apresentou letalidade para as vítimas, segundo o estudo apenas 0,51% dos casos foram letais. A maior parte desses casos foram registrados nos estados de Minas Gerais e São Paulo, que juntos são responsáveis por aproximadamente 50% do total. Em geral os casos não levam a óbito, e esses são mais frequentes em crianças menores de 14 anos.

O *Tityus Serrulatus* se reproduz de maneira peculiar através de partenogênese, e as fêmeas gestam e parem durante todo o ano. A adaptação da espécie às condições

urbanas, são favorecidas pelas precárias condições de higiene e saneamento básico, que facilitam a proliferação destes artrópodes (Cruz *et al*, 1995).

1.1 – ESCORPIONISMO NO BRASIL

Dentre as várias famílias de escorpiões existentes no mundo, é observado que a família *Buthidae* apresenta uma das peçonhas mais venenosas, tendo efeito rápido e podendo levar um homem a morte com maior frequência que as outras famílias (Bucherl, 1959). Observa-se também que os escorpiões pertencentes ao gênero *Tityus* são os responsáveis pela maioria dos acidentes escorpiônicos no mundo. Os principais se encontram na tabela 1.

Tabela 1. Lista dos principais escorpiões do Gênero *Tityus*.

NOME CIENTÍFICO	NOMES POPULARES	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA
<i>Tityus bahiensis</i>	Escorpião marrom	MG, SP, PR, SC, RS, GO, MS
<i>Tityus cambridgei</i>	Escorpião preto	AP, PA
<i>Tityus costatus</i>	Escorpião	MG, ES, RJ, PR, SC, RS
<i>Tityus fasciolatus</i>	Escorpião	GO, DF
<i>Tityus meluendus</i>	Escorpião	AC, AM, PA, RO
<i>Tityus serrulatus</i>	Escorpião amarelo	BA, MG, ES, RJ, SP, DF, GO, PI
<i>Tityus silvestris</i>	Escorpião	AC, AM, AP, PA
<i>Tityus stigmuros</i>	Escorpião	BA, SE, AL, PE, OS, RN, CE, PI

Dados: MS/ FNS, 1998

É observado que os escorpiões brasileiros que apresentam maior importância médico-sanitária são respectivamente o *Tityus Serrulatus* e o *Tityus Bahiensis*. O *Tityus Serrulatus* é o responsável pelo maior número de casos graves envolvendo acidentes escorpiônicos no país. Por ser tratar de uma espécie partenogênica está em larga expansão no Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país. O *Tityus Bahiensis* também apresenta casos de óbito no país, mas com uma frequência inferior ao *Tityus Serrulatus*. Os maioria dos casos de óbito registrados quando são provocados por *Bahiensis* envolvem crianças, e do *Tityus*

Serrulatus envolve tanto crianças quanto adultos. Um dos fatores que faz com que o *Serrulatus* seja o mais perigoso é a quantidade de veneno que este injeta na vítima, sendo quase o dobro dos outros escorpiões. Há alguns relatos de mortes por *Tityus Stigmurus* no Estado de Pernambuco, espécie que também tem sido capturada em Alagoas. O *Tityus Cambridgei* e a espécie mais encontrada na região norte do país, embora poucos sejam os relatos sobre acidentes envolvendo esse animal.

1.2 – HISTÓRICO SOBRE ESCORPIÕES NO DF

A vegetação da região onde hoje se localiza o Distrito Federal, por ser do tipo cerrado, campo sujo, possui um microhabitat que é favorável ao desenvolvimento de espécies de escorpiões do tipo *Tityus Fasciolatus* e *Tityus Bahiensis*. O ambiente campo sujo possui um grande número de presas prediletas destes animais favorecendo sua proliferação. Estes animais habitam preferencialmente nas bases dos cupinzeiros já que nestes há um grande número de baratas, grilos e pequenos insetos que servem de alimento a esses escorpiões.

Antes da construção de Brasília o *Tityus Serrulatus* era encontrado nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Goiás. A introdução dessa espécie no Distrito Federal se deve ao início da construção de Brasília, onde a chegada de material de construção, principalmente madeira que é um dos esconderijos prediletos do *Tityus Serrulatus* era trazida de Minas Gerais e de São Paulo, regiões que apresentam os maiores registros de ocorrência de *Serrulatus* chegando a provocar grandes mobilizações populares para acabar com esses animais. Houve também um grande número de pessoas migrando para essa região trazendo em suas bagagens esse viajante indesejado. Os escorpiões do gênero *Tityus Serrulatus* encontraram no Distrito Federal um ambiente favorável ao seu desenvolvimento, pois a cidade em construção apresentava um grande número de esconderijos para esses animais que são predominantemente urbanos, buscando abrigo em frestas de paredes, tubulações, rachaduras nos pés de parede entre outros. Ainda hoje o *Tityus Serrulatus* tem uma proliferação grande, sendo esta feita pôr vias rodoviárias e ferroviárias.

1.3 – OCORRÊNCIA DE TITYUS SERRULATUS

A região centro-oeste apresenta a maior incidência de animais do tipo *Tityus Serrulatus*, principalmente nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Distrito Federal. Em São Paulo era encontrado com facilidade nas cidades de Barretos, Jaboticabal, Ribeirão Preto entre outras. Em Minas Gerais na região de Belo Horizonte, Mariana, Juiz de Fora, Diamantina, Curvelo, Montes Claros, etc. No Estado do Goiás ocorreram mortes humanas, principalmente em crianças onde foi possível observar o nível de toxicidade e quantidade de peçonha inoculada nas picadas. Foi observado que a quantidade de escorpiões variava de acordo com a idade da cidade, onde cidades mais novas que se encontravam mais limpas, com moradias novas e bem calçada não existia escorpiões. Quando comparamos com cidades antigas onde as casas eram feitas de tijolos de adobe, os muros de arrimo, onde estes não eram ligados por cimento e com vastas fendas, o aparecimento de escorpiões era bastante frequente.(Bucherl 1959).

Estes fatores trazem uma grande preocupação médico-sanitário, pois é um dos poucos escorpiões que traz risco de vida à população. Pode ser considerado um animal essencialmente doméstico, encontrado quase sempre dentro das cidades, próximos as periferias onde as condições favorecem seu desenvolvimento, já que de uma maneira geral nestas localidades existem grandes quantidades de baratas, grilos e outros pequenos animais que servem de alimento para os escorpiões.(Bucherl 1953) Os escorpiões buscam abrigo próximo as casas, onde costumam se esconder em caixas de esgoto, caixas de telefone, caixas de luz, tubulações em geral, frestas entre tijolos nas paredes entre outros que os protegem da luminosidade pois são sensíveis a esta. De uma maneira geral, a maioria dos casos de acidentes se dão com as pessoas que trabalham nas residências, onde no decorrer dos afazeres domésticos tem a infelicidade de encontrá-los, tocando-os involuntariamente (Bucherl, 1969).

II – MORFOLOGIA

Os escorpiões como todos os artrópodes possuem um exoesqueleto quitinoso apresentando simetria bilateral. Seu corpo é segmentado e dividido em cefalotórax e abdome. São animais que possuem articulações que os favorecem possibilitando uma fácil movimentação. Possuem um prossoma e um metassoma.

O prossoma é a fusão da cabeça com o tórax, também chamado cefalotórax. É relativamente curto e tem quatro lados. A presença do exoesqueleto quitinoso promove uma impermeabilização eficiente. Esse mesmo exoesqueleto permite ainda uma vantagem na locomoção, fazendo com que estes animais tenham movimentos precisos e acurados (Storer *et al.*2000). A forma achatada dos escorpiões permite que estes possam se esgueirar por locais pequenos e apertados, como frestas de paredes, vãos de armários entre outros.

O prossoma apresenta uma carapaça com um par de olhos no meio da superfície dorsal. Possuem ainda de dois a cinco pares de olhos laterais. São quelicerados, ou seja, possuem pequenos prolongamentos utilizado para rasgar e triturar os alimentos. Os pedipalpos são utilizados como pinças e seus artículos terminais formam a mão, com um dedo fixo e outro móvel. São utilizados como pinças para segurar e dilacerar as presas, é uma característica distinta dos escorpiões.. Essas pinças também são revestidas por quitina (Barnes 1991).

O abdome dos escorpiões é composto de 7 segmentos preabdominais e um pós-abdominal de cinco segmentos mais estreitos. No fim desses segmentos encontra-se uma vesícula produtora de veneno seguida de um aguilhão.

Segundo descrição de Bucherl (1968), o *Tityus Serrulatus* possui um cefalotórax amarelo – couro, negro em volta dos olhos; cauda e pernas pardo-amareladas; a face ventral do V seguimento caudal enegredida distalmente; a vesícula possui cor mogno com a segunda metade do ferrão enegrecida, como se pode observar na figura 1.



Figura 1. *Tityus Serrulatus*

III – ECOLOGIA

O *Tityus Serrulatus* é uma espécie de escorpião predominantemente urbano, encontrando-se geralmente nas proximidades das cidades, vilas e construções humanas, invadindo todos os cômodos onde lhe for favorável o desenvolvimento. Nestes ambientes ele encontra alimentação e abrigo, conseguindo se reproduzir facilmente dependendo da oferta de alimentos, e independente de questões abióticas como temperatura e umidade pouco influenciariam no seu desenvolvimento reprodutivo.

Vários estudos foram realizados em busca de novas informações a respeito do *Tityus Serrulatus* mas nunca conseguiram distinguir machos e fêmeas. Nesses estudos sempre se localizavam ovários, mas nunca testículos ou espermatóforos. Constatou-se então que essa reprodução dava-se por partenogênese, onde a fêmea não precisa de macho para se reproduzir, podendo assim procriar sempre que se encontrar em condições favoráveis. Em comparação com outras espécies onde ocorre a presença de machos e fêmeas, seu crescimento é exponencial. Os escorpiões são vivíparos, onde os recém nascidos se alojam no dorso da mãe onde ficam por duas semanas, até a primeira ecdise. Tem seu desenvolvimento embrionário em torno de 2,5 a 3 meses, apresentando em torno de 17 indivíduos por prole (Knox 1997).

O fato dos escorpiões possuírem um revestimento quitinoso que os impermeabilizam permite a estes a capacidade de passar por um longo período de jejum, já que a perda de água é quase nula. Esta água em condições normais é obtida através de suas presas. Quando esse período de jejum for excessivamente prolongado podem vir a beber água. Essa adaptação foi de mera importância para sua vida no ambiente terrestre, já que evita a perda de água, o principal problema dos animais que vivem neste ambiente. Esses animais não nadam e afogam-se facilmente.

Os escorpiões são caçadores noturnos, alimentando-se exclusivamente de pequenos presas vivas. Por possuírem esses hábitos noturnos, escondendo-se durante o dia no interior das casas em armários, sob tapetes, adegas ou próximo as casas. A noite percorrem os cômodos buscando locais onde haja fartura de presas, desta maneira não precisa de grandes esforços para obter alimentação. Podem passar vários dias sem alimentar-se, já que são possuidores de um metabolismo baixo. As presas são agarradas pelos pedipalpos, mantidas à distância do corpo, se não apresentarem resistência são trazidos para perto das quelíceras, onde são despedaçados e levados à boca. Quando ocorre resistência a presa é ferida pelo aguilhão venenoso (Bucherl 1969).

A sua grande expansão no Distrito Federal vem sendo favorecida pelo próprio homem, onde o processo de urbanização contribuiu para a diminuição de outras espécies como o *Tityus Fasciolatus* que perderam seu habitat e ocorreu então a sucessão ecológica com uma acentuada colonização pelo *Tityus Serrulatus*, num período de 15 a 20 anos (Knox 1997).

IV – VENENO EM ESCORPIÕES

Os escorpiões produzem veneno em um par de glândulas que situadas na vesícula, e dois canais que percorrem o ferrão abrem-se subapicalmente. Algo impressionante nos escorpiões é o fato de que mesmo passando por uma evolução desde o Período Carbonífero e permanecendo até os dias atuais, onde estes deixaram de ser aquáticos e passaram a vida terrestre, sua peçonha ainda possui toxinas específicas para moluscos e crustáceos. Dentre várias espécies de escorpiões existentes na América do Sul,

os que se encontram na família *Buthidae* apresentam maior perigo ao homem, já que o suas toxinas agem no indivíduo picado podendo levá-lo a morte.

A peçonha do *Tityus Serrulatus* é empregada por este para imobilizar rapidamente a sua presa baratas, grilos, aranhas de médio porte que não emitem fios, e até mesmo outros escorpiões, já que o *Tityus Serrulatus* é uma espécie que quando se encontra em locais que o obriguem a permanecer em jejum prolongado pode apresentar um comportamento diferenciado em busca de sua sobrevivência, dessa forma adota o canibalismo como solução para reposição de energia. Essa peçonha é produzida numa vesícula existente na cauda e inoculada por meio de um agulhão que se localiza no fim da vesícula. É altamente perigosa, por ser neurotóxica, imobilizando pequenas presas rapidamente. Segundo estudos realizados por Heitor Maurano e Otávio Magalhães a peçonha do *Tityus Serrulatus* costuma produzir uma dor viva e perdura durante horas a fio.

4.1 – EFEITOS GERAIS NO CORPO HUMANO

Esta peçonha age predominantemente no sistema nervoso periférico e apenas em casos onde a quantidade de peçonha for muito elevada esta poderá agir no sistema nervoso central. Quando feito um comparativo do número de casos de óbitos existentes relacionados a picadas de *Tityus Serrulatus* com o de outras espécies realmente comprovamos o fato de sua peçonha ter um alto poder tóxico. O efeito da peçonha do *Serrulatus* é rápido, sendo necessário que se faça um socorro o mais rápido possível, mas sempre tentando acalmar a vítima, para que sua circulação não se acelere evitando que a peçonha se espalhe através da corrente sanguínea.

Em testes feitos em laboratório com ratos foi observado que quando o veneno ou a toxina purificada é injetada no animal os efeitos sistêmicos produzidos são similares aos observados em humanos que sofreram ataques escorpiônicos, apresentando dor local, salivação, lacrimação, hipersecreção gástrica e pancreática, aumento da motilidade gastrointestinal, arritmias respiratória e cardíaca, hipertensão arterial acompanhada de hipotensão, hiperglicemia, taquicardia, midriases, transpiração e piloereção (Freire-Maia e Campos 1989 *apud* Revelo *et al* 1996). Em um dos ratos a intensidade da dor era tanta levou um destes a despedaçar os dentes com a pata (Magalhães 1935 *apud* Bucherl, 1969).

A ação bioquímica do veneno ocasiona efeitos complexos nos canais de sódio, produzindo uma despolarização de algumas terminações nervosas, liberando catecolaminas e acetilcolina. A partir destas liberações podem ocorrer efeitos como o aparecimento de manifestações orgânicas decorrentes do sistema nervoso simpático e parassimpático, a desregulação do controle sobre alguns músculos como o miocárdio, ou mesmo do diafragma e dos músculos intercostais (MS/ FNS, 1998).

Esses efeitos podem ser classificados como leves, moderados e graves. Os efeitos leves apresentam dor no local da picada, e em alguns casos parestesias. Os efeitos moderados podem apresentar-se por dor no local da picada, sudorese, náuseas, vômitos ocasionais, taquicardia, taquipnéia e hipertensão leve. Os casos considerados graves apresentam os sintomas já mencionados anteriormente agravados como vômitos incoercíveis, sudorese profunda, salivação excessiva, e ainda alternância de agitação com prostração, bradicardia, insuficiência cardíaca, edema pulmonar, choque, convulsões e coma. Podem levar um indivíduo a morte, dependendo do estado de saúde deste, levando em consideração o tamanho do escorpião, a quantidade de veneno inoculado, a massa corporal do acidentado e a sensibilidade do paciente ao veneno. As regiões do corpo mais atingidas são os membros superiores. A ocorrência de mortes predomina em crianças como mostra a tabela 2.

Tabela 2. Distribuição, Segundo Faixa Etária, do Números de Casos e Óbitos devido a Acidentes Escorpiônicos – Brasil – jan/90 a dez/93

FAIXA ETÁRIA (anos)	N. CASOS	N. ÓBITOS	%
< 1	99	4	2,8
1-4	1.964	44	30,8
5-14	5.094	79	55,2
15-24	4.024	11	7,7
25-49	6.579	3	2,1
> 50	2.500	0,0	0,0
Não informado	4.566	2	1,4
TOTAL	24.826	143	100,0

Fonte: Manual de Diagnóstico e Tratamento de acidentes por animais peçonhentos. MS/FNS, 1998

4.2 - TRATAMENTO

O tratamento para picada de escorpiões vai desde a utilização de lidocaína a 2% e dipirona para os casos considerados mais leves, até mesmo o uso de soro anti-escorpiônico (SAEEs) ou anti-aracnídeo (SAAr) para os casos considerados moderados ou graves, isso dependendo da espécie envolvida no acidente. As quantidades de soro anti-escorpiônico variam de acordo com a faixa etária e com a quantidade de veneno no corpo do paciente, levando em consideração sua massa corporal.

Segundo Bucherl, em 1969, o soro deve ser aplicado em todos os casos de acidentes com escorpiões. Em alguns desses casos essa aplicação deveria ser feita intra-raquiana. Caso essa dose de soro seja insuficiente ou aplicada por via inadequado o paciente pode morrer. Em casos graves essas doses devem ser aplicadas de forma intravenosa e em doses generosas. Isso torna necessário que o socorro deva ser feito da forma mais rápida possível.

Os sintomas observados da peçonha dos escorpiões podem ser controlados de acordo com a injeção de soro anti-escorpiônicos. Experimentos com ratos mostraram que quando o soro é injetado simultaneamente com o veneno não há observação de sintomas nos animais não ocorrendo óbitos. Quando o soro é injetado 1 hora após a injeção do veneno são observadas reações como dificuldades respiratórias que cessam logo após a injeção de soro anti-escorpiônico (Revelo *et al*, 1996).

O soro anti-escorpiônico é um líquido composto por imunoglobulinas específicas, purificadas e concentradas. Para que o tratamento com soro possa ser eficaz, é necessário identificar qual a quantidade média de peçonha que pode ter sido inoculada em uma vítima. No caso do *Tityus Serrulatus* essa quantidade está em torno de 0,38mg por indivíduo.

Como medidas de profilaxia podem ser usados alguns inimigos naturais como os próprios escorpiões da mesma espécie, alguns pássaros, seriemas, corvos, galinhas, sapos. Estes últimos ainda que sintam o efeito da peçonha não desistem, enquanto não tiverem devorado o escorpião inteiro. Alguns inseticidas podem ser usados, mas não obtêm-se um resultado muito bom.

V – CONCLUSÃO

O Distrito Federal possui um microhabitat que permite a existência de algumas espécies de escorpiões como o *Tityus Bahiensis*, o *Tityus Fasciolatus* e o *Tityus Serrulatus*. Quando esses animais se encontram em um mesmo habitat poderá ocorrer uma competição entre esses por alimentos e espaço, onde o *Serrulatus* obtém uma vantagem pelo fato de se reproduzir por partenogênese.

O *Tityus Serrulatus* apresenta uma das peçonhas mais perigosas entre os escorpiões que existem no Brasil, e por ser um animal de predominantemente urbano, causa uma grande preocupação médico-sanitária, onde esta preocupação não assusta apenas o especialistas, mas toda a população que ali reside. Sua peçonha possui efeitos que vão desde náuseas, vômitos, e sudorose até mesmo a edemas pulmonares e morte, onde esses efeitos são podem variar de pessoa para pessoa, levando em consideração o estado de saúde, o tamanho do escorpião e a quantidade de veneno inoculado. A maioria dos acidentados são trabalhadores domésticos e de marcenarias. Após o acidente escorpiônico faz-se necessário a aplicação de soro anti-escorpiônico na vítima, já que o uso deste cortará os efeitos do veneno. Existem algumas maneiras de se controlar surtos de escorpiões, entre estas encontramos alguns inseticidas e até o uso de alguns animais como galinhas, seriemas e sapos.

Com o aumento das áreas urbanas em que estas apresentam baixo índice de saneamento, faz-se necessário que haja um cuidado especial, pois como já referenciado no texto o *Tityus Serrulatus* costuma se proliferar em ambientes que apresentem uma grande quantidade de alimentos para ele, e estas áreas urbanas costumam abrigar grandes quantidades de baratas, aranhas entre outros animais que servem de alimento para os escorpiões. Este assunto ainda é pouco estudado e pouco divulgado, desta forma indiretamente favorece a proliferação desses escorpiões e de outros animais que são prejudiciais ao homem.

VI – BIBLIOGRAFIA

Barnes, Robert D. & Ruppert, Edward E. 1991. Invertebrate Zoology. 6. ed. Ed. Saunders College Publishing.

Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. 1998. Guia de Vigilância Epidemiológica. 5ª ed. Fundação Nacional de Saúde..

Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. 1998. Manual de Acidentes por Animais Peçonhentos. Fundação Nacional de Saúde. 131p.

Bucherl, Wolfgang. 1969. Escorpionismo no Brasil. Memórias do Instituto Butantan 34: 9-24.

Bucherl, Wolfgang. 1968. Brazilian Scorpions and Spiders: I. Biology of Scorpions and Effects of Their Venons; II. The Poisonous and Aggressive Spiders of the Genus *Phoneutria* Perty 1833. Revista Brasileira de Pesquisas Médicas 1: 181-190.

Bucherl, Wolfgang. 1959. Escorpiões e Escorpionismo no Brasil. IX. Combate ao escorpião *Tityus Serrulatus* (Buthidae, Tityinae) nos terrenos da General Motors do Brasil, em São José dos Campos, Estado de São Paulo. Memórias do Instituto Butantan 29: 243-253.

Bucherl, Wolfgang. 1953. Escorpiões e Escorpionismo no Brasil. I. Manutenção dos escorpiões em viveiros e extração do veneno. Memórias do Instituto Butantan 25 (1): 53-82.

Cruz, Elieth F. S., Yassuda, Clóvis R. W., Jim. Jorge & Barraviera, Benedito. 1995. Programa de Controle de Surto de Escorpião *Tityus Serrulatus*, Lutz e Mello 1922, no Município de Aparecida, SP (Scorpiones, Buthidae). Ver. da Soc. Bras. Med. Trop. 28(2): 123-128, abr-jun.

Knox, Monique Britto. 1997. Estudo dos escorpiões em ambientes naturais e urbanos do DF: abordagem ecológica de duas espécies *Tityus fasciolatus* Pessoa, 1935 e *Tityus Serrulatus* Lutz e Mello, 1922. Monografia. Universidade de Brasília.

Matthiesen, Fabio Aranha. 1984. *Naturalia*. 9:1-5

Revelo, Mônica P., Bambirra, Eduardo A., Ferreira, Ana Paula, Diniz, Carlos R. & Chávez-Olórtegui, Carlos. 1996. Body Distribution of *Tityus Serrulatus* Scorpion Venon in mice and Effects of Scorpion Antivenon. *Toxicon* 34(10):1119-1125.

Soerensen, Bruno. Animais Peçonhentos. 1990. Rio de Janeiro. Livraria Atheneu Editora.

Storer, Tracy., Usinger, Robert L., Stebbins, Robert C. & Nybakken, James W. 2000. *Zoologia Geral*. 6. ed. São Paulo. Companhia Editora Nacional. 816p.